

Japanese Patent Office (JP)

Patent Application Laid-Open Disclosure

Japanese Unexamined Patent Application No. S63-89745

Int. Cl.	ID No.	JPO File No.
E 04 B 1/24		F-7228-2E
A 04 H 9/02	311	7606-2E

Laid-open on: April 20, 1988

Request for Examination: not yet requested

Number of Inventions: 1 (3 Pages)

Title: Buckling Mitigating Device for Steel Frame Member

Application No. S61-232807

Filed on: September 30, 1986

Inventors: Naoki Tanaka

c/o Research & Development of KAJIMA CORPORATION, 2-19-1

Tobitakyu, Chofu-shi, Tokyo Japan

Toshio Saeki

c/o Research & Development of KAJIMA CORPORATION, 2-19-1

Tobitakyu, Chofu-shi, Tokyo Japan

Yasushi Akiyama

c/o Research & Development of KAJIMA CORPORATION, 2-19-1

Tobitakyu, Chofu-shi, Tokyo Japan

Applicant: KAJIMA CORPORATION

1-2-7 Motoakasaka, Minato-ku, Tokyo Japan

Patent Attorney: Satoru Kumon

## SPECIFICATION

### 1. Title of the Invention

Buckling Mitigating Device for Steel Frame Member

### 2. What is Claimed is:

A buckling mitigating device for a steel frame member wherein a PC steel wire is arranged in the steel frame member along a longitudinal direction thereof in an unbent state, and both ends of the PC steel wire are fixed.

### 3. Detailed Description of the Invention

#### Industrial Application Field

The present invention relates to a buckling mitigating device for a steel frame member capable of preventing load-resistance of the steel frame member after buckling from sharply lowering.

#### Prior Art

In a steel frame structure, a steel frame member such

as a pole, a beam, and a brace, can generally resist a tensile force with the entire strength of the member. However, the steel frame member has characteristics of buckling and sharply loses load-resistance after receiving a compression force at a fixed value or more.

Thus, in order to prevent buckling, a method for thickening the cross section of the member or for reducing the distance between the supporting points of the members has been conventionally carried out.

#### Problems to be Solved by the Invention

However, it is extremely uneconomical and expensive to apply the former method to a brace or a diagonal member of a truss although it is necessary to apply the former method to main members such as a pole and a beam to a certain extent.

On the other hand, although the latter method can be readily realized by arranging a significant number of furring strips or small beams on the pole or beam, it is not easy to arrange them on the brace or the diagonal member of the truss. Therefore, it is recommended to make as much effort as possible to reduce the lowering of the load-resistance of the steel frame member after buckling.

The present invention has been made in order to solve the above conventional problems, and the object thereof is to

provide a buckling mitigating device for a steel frame member capable of preventing the load-resistance of the steel frame member after buckling from sharply lowering.

#### Means for Solving the Problems

In order to achieve the above object, in the present invention, a PC (prestressed concrete) steel wire is arranged in the steel frame member along a longitudinal direction thereof in an unbent state and both ends of the PC steel wire are fixed.

#### Embodiments

Embodiments of the present invention will be described hereinafter with reference to the accompanying drawings.

Fig. 1 shows a rigid steel frame, and left and right diagonal members 1, 2 of the frame A are formed by a steel pipe each having circle cross sections.

A PC steel wire 3 is successively inserted into both the approximate centers of the left and right diagonal members 1, 2. Both ends of the PC steel wire 3 are respectively fixed to the lower ends of the left and right diagonal members 1, 2. Additionally, the approximate center of the PC steel wire 3 is supported by a pulley 4.

In such a constitution, when the frame A is deformed by the load P as shown in Fig. 1, the distance ab between nodes becomes larger than the original distance therebetween, and

the distance bc becomes smaller than the original distance therebetween by buckling of the diagonal member 2. However, the distance ab between the nodes is kept fixed by a tensile force of the PC steel wire 3 in the diagonal member 1, a buckling part of the diagonal member 2 comes into contact with the PC steel wire 3 in the diagonal member 2 so that the diagonal member 2 is prevented from further buckling (see Fig. 2). Thus, the load-resistance of the diagonal member 2 after buckling is prevented from sharply lowering, and the load-resistance of the frame A after deformation is prevented from sharply lowering.

Moreover, if the diameter of the PC steel wire 3 is enlarged as much as possible, the load-resistance of the diagonal member 2 after buckling can hardly lower.

Fig. 2 shows states that left and right diagonal members 1, 2 are constituted by an H-shaped steel.

In this case, the PC steel wire 3 is arranged aside of webs 1a, 2a of the left and right diagonal members 1, 2 along the longitudinal directions of the diagonal members 1, 2, both ends of the PC steel wire 3 are fixed, and the center thereof is supported by the pulley 4. Additionally, the PC steel wire 3 is supported by fixing metal fittings 5, and are arranged at a predetermined interval in an unrestrained state. Moreover, the PC steel wires 3 may be arranged on both sides of the webs

1a, 2a of the left and right diagonal members 1, 2, respectively (see Fig. 5).

In such a constitution, the PC steel wire 3 functions like that of the first embodiment, so that the load-resistance of the diagonal member 2 after buckling is also prevented from sharply lowering, and the load-resistance of the frame A after deformation is prevented from sharply lowering.

Fig. 6 shows a third embodiment of the present invention. Diagonal members 1, 2 are formed by the steel pipe and arranged in an X-shape.

In this case, one PC steel wire 3 is arranged in the diagonal members 1, 2 in the X-shape along the longitudinal directions of the members 1, 2.

Both ends of the PC steel wire 3 are respectively fixed to the ends of the diagonal members 1, 2. Additionally, the PC steel wire 3 is supported by the pulleys 4, 4 at the other ends of the diagonal members 1, 2.

In such a constitution, the function and effect of the PC steel wire 3 are the same as those of the first and second embodiments.

Fig. 7 shows a fourth embodiment of the present invention. The PC steel wire 3 is successively inserted into both top and bottom chord members 6, 7, which are constituted by a steel

pipe of a truss beam 5, and a joining part 8 for joining the members 6, 7 with each other so as to prevent buckling of the top and bottom chord members 6, 7, and then prevent the load-resistance of the entire truss beam 5 after buckling from sharply lowering.

#### Effects of the Invention

The present invention constituted as described above has the following effect.

The load-resistance of the steel frame member such as a pole, a beam, and a brace, which is used for the steel frame structure after buckling can be prevented from sharply lowering by extremely simple methods.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 and Fig. 2 show a first embodiment of the present invention, Fig. 1 is a front view of a frame, and Fig. 2 is a partially broken side view of a diagonal member. Figs. 3 to 5 show a second embodiment of the present invention, Fig. 3 is a front view of the frame, and Figs. 4 and 5 are the respective cross sectional views of diagonal members. Fig. 6 and Fig. 7 respectively show a third and fourth embodiment of the present invention, and are front views of the frames, respectively.

1, 2 Diagonal member  
3 PC steel wire  
4 Pulley  
5 Fixing metal fitting

(9) 日本国特許庁 (JP) (11) 特許出願公開  
 (12) 公開特許公報 (A) 昭63-89745

(5) Int.Cl.  
 E 04 B 1/24 識別記号 厅内整理番号  
 E 04 H 9/02 311 F - 7228-2E  
 7606-2E

(43) 公開 昭和63年(1988)4月20日  
 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

(6) 発明の名称 鉄骨部材の座屈緩和装置

(21) 特願 昭61-232807  
 (22) 出願 昭61(1986)9月30日

(7) 発明者 田中直樹 東京都調布市飛田給2-19-1 鹿島建設株式会社技術研究所内  
 (7) 発明者 佐伯俊夫 東京都調布市飛田給2-19-1 鹿島建設株式会社技術研究所内  
 (7) 発明者 梶山靖司 東京都調布市飛田給2-19-1 鹿島建設株式会社技術研究所内  
 (8) 出願人 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂1丁目2番7号  
 (9) 代理人 弁理士久門知

明細書

1. 発明の名称

鉄骨部材の座屈緩和装置

2. 特許請求の範囲

鉄骨部材にPC鋼線を鉄骨部材の長手方向に沿ってたわまない状態で設置するとともにその両端を定着してあることを特徴とする鉄骨部材の座屈緩和装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、鉄骨部材の座屈後の急激な荷重低下を防止できる鉄骨部材の座屈緩和装置に関するものである。

従来の技術

一般に、鉄骨構造物において、柱や梁あるいは筋かい等の鉄骨部材は引張力に対しては部材強度一杯に抵抗し得るが、圧縮力に対しては一定値以上の圧縮力を受けると座屈し、以後急激に耐力を失うという特性を有する。

このため、従来この座屈を防止するため部材

断面を太めにしたりあるいは支点間距離を短くしたりする方法が一般に実施されている。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、前者による方法は、柱や梁等主要部材についてはある程度必要性は免れないものの筋かいやトラスの斜材についてまでおこなうことはきわめて不経済であり、材料費が嵩む。

一方、後者による方法は柱や梁に対しては隅縦や小梁を多く設置することによって容易に可能であるが、筋かいやトラスの斜材に対しては容易でない。従って、座屈後の荷重低下を極力少なくする方法が得策である。

この発明はこのような前記従来の問題点を解消するために提案されたもので、柱や梁あるいは筋かいの座屈後の急激な耐力の低下を防止することができる鉄骨部材の座屈緩和装置を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

この発明は、鉄骨部材にPC鋼線を鉄骨部材の

長手方向に沿ってたわまない状態で設置するとともにその両端を定着することによって前記目的を達成するものである。

#### 実施例

以下、この発明を図示する一実施例によって説明すると、第1図は、鉄骨ラーメンの架構を示したもので架構Aの左右斜材1,2は円形断面の鋼管より形成されている。

左右斜材1,2の中にはそのほぼ中央に位置して一本のPC鋼線3が連続して挿通されている。PC鋼線3の両端は左右PC鋼線1,2の下端部に定着されている。また、PC鋼線3のほぼ中央部は滑車4によって支持されている。

このような構成において、架構Aが荷重Pを受けて図示するように変形した場合、節点間距離abは元の長さより長くなり、bcは斜材2の座屈によって短くなるが、斜材1内のPC鋼線3の引張力によって節点間距離abのその後の開きは阻止され、斜材2の座屈部分が斜材2内のPC鋼線3に当ることにより（第2図参照）、斜材2

れ、ひいては架構Aの変形後の急激な耐力低下が阻止される。

第6図はこの発明の第3実施例を示したもので、斜材1,2が鋼管より形成され、かつX形に設置されている場合である。

かかる場合、1本のPC鋼線3は斜材1,2の中に斜材1,2の長手方向に沿ってX形に設置されている。

そして、PC鋼線3の両端は斜材1,2の一端部において定着されている。また、PC鋼線3は斜材1,2の他端部において滑車4,4によって支持されている。

このような構成において、PC鋼線3の働きおよびこれによる効果は第1、第2実施例の場合と全く同じである。

第7図は、この発明の第4実施例を示したものでトラス梁5の鋼管からなる上下弦材6,7および当該上下弦材6,7間につなぐつなぎ部8の中に一本のPC鋼線3を連続して挿通することにより上下弦材6,7の座屈、ひいてはトラス梁5

のその後の座屈の進行が阻止され、その結果斜材2の座屈後の急激な耐力低下が阻止され、ひいては架構Aの変形後の急激な耐力低下が阻止される。

なお、PC鋼線3の径を可能な限り太くすれば、斜材2の座屈後の耐力低下をほとんどないものとすることができます。

第2図は、左右斜材1,2がH形鋼からなる場合について示したものである。

かかる場合、PC鋼線3は、左右斜材1,2のウェブ1a,2aの側部に斜材1,2の長手方向に沿って設置されている。そして、PC鋼線3の両端部は定着され、中央部は滑車4によって支持されている。また、PC鋼線3は止め金具5によって所定間隔おきに拘束されない状態で支持されている。なお、PC鋼線3は左右斜材1,2のウェブ1a,2a両側に設けることもできる（第5図参照）。

このような構成において、PC鋼線3の働きは第1実施例と全く同じであり、第1実施例と同様に斜材2の座屈後の急激な耐力低下が阻止さ

全体の座屈後の急激な荷重低下防止を目的としたものである。

#### 発明の効果

この発明は以上の構成からなるので、以下の効果を有する。

きわめて簡易な方法により鉄骨構造物の柱や梁あるいは筋かい等の鉄骨部材の座屈後の急激な耐力の低下を防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はこの発明の第1実施例を示したもので、第1図は架構の正面図、第2図は斜材の一部破断側面図、第3図～第5図はこの発明の第2実施例を示したもので、第3図は架構の正面図、第4図、第5図は斜材の断面図、第6図、第7図はこの発明の第3、第4実施例を示したもので、いずれも架構の正面図である。

1,2···斜材、3···PC鋼線、4···滑車、5···止め金具。

